

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2001 年 09 月 12 日
Application Date

申請案號：090122672
Application No.

申請人：威盛電子股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

陳明邦

發文日期：西元 2002 年 4 月 17 日
Issue Date

發文字號：09111006478
Serial No.

申請日期:	案號: 90122672
類別:	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	時脈產生/還原方法及電路
	英文	Method and Related Circuit for Clock Generation and Recovery
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 周書弘
	姓名 (英文)	1. Chou, Sue-Hong
	國籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 台北縣三重市重明里六鄰福齊街三巷六弄十五之三號四樓
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 威盛電子股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. VIA TECHNOLOGIES, INC.
	國籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 台北縣新店市中正路535號8樓
	代表人 姓名 (中文)	1. 王雪紅
	代表人 姓名 (英文)	1.



四、中文發明摘要 (發明之名稱：時脈產生/還原方法及電路)

本發明提供一種用於一光碟片與相關光碟機之方法與電路，該光碟片有一反射面，用來於光碟機中反射雷射光。反射面上有一資料軌跡與一擺動(wobble)軌跡，其中資料軌跡係用來以沿資料軌跡分布之間斷的記錄記號(mark)來記錄資料；而擺動軌跡係一連續不間斷的軌跡，設於該資料軌跡的一側，該擺動軌跡係用來記錄一擺動訊號(wobble signal)。該方法係用來根據一參考時脈而由該擺動訊號還原出一資料時脈與一時間資料訊號。而該方法包含有：計算該擺動訊號之每一週期中，具有一參考週的個數並產生一對應之計數結果；根據該計數結果之長期平均(long-term average)產生一平均數；根據該平均數與該參考時脈產生一擺動時脈；根據該平均數與該計數

英文發明摘要 (發明之名稱：Method and Related Circuit for Clock Generation and Recovery)

The present invention provides a method and related circuit for an optic disk and corresponding driver. The optic disk has a reflection surface for reflecting laser beam of the driver; the reflection surface has a data track for recording data by discontinuous recording marks, and a continuous wobble track set aside the data track for recording a wobble signal. The method, for recovering an absolute time in pre-groove (ATIP) clock and an ATIP signal



四、中文發明摘要 (發明之名稱：時脈產生/還原方法及電路)

結果以產生該時間資料訊號；以及根據該時間資料時脈與該擺動時脈產生該資料時脈。

英文發明摘要 (發明之名稱：Method and Related Circuit for Clock Generation and Recovery)

from the wobble signal, comprises: counting the number of reference periods of a reference clock contained within a period of the wobble signal and generating a corresponding counting result; generating an average number according to the long-term average of the counting result; generating a wobble clock according to the average number and the reference clock; generating the ATIP signal according to the average number and the counting result; and generating the ATIP clock



四、中文發明摘要 (發明之名稱：時脈產生/還原方法及電路)

英文發明摘要 (發明之名稱：Method and Related Circuit for Clock Generation and Recovery)

according to the ATIP signal and the wobble clock.



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

五、發明說明 (1)

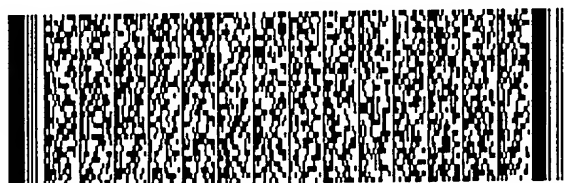
發明之領域：

本發明提供一種用於一可寫式光碟片的方法及相關電路，尤指一種以數位方式計數以產生擺動時脈 (wobble clock)、時間資料訊號 (ATIP, Absolute Time In Pre-groove) 與對應之資料時脈 (ATIP clock) 的方法及相關電路。

背景說明：

在現代的資訊社會中，如何整理儲存大量的資訊，是資訊業界最關心的課題之一。在各種儲存媒介中，光碟片以其輕薄的體積，高密度的儲存容量，成為最普遍的高容量資料儲存媒介之一。尤其是可寫式光碟片，像是可錄式光碟片 (CD-R, Recordable Compact Disk) 及可重複寫入式光碟片 (CD-RW, ReWritable Compact Disk) 的發展，再配合可燒錄式光碟機，讓使用者僅以個人電腦層級的設備，就能依個人的需求，將資料寫入光碟片中，做非揮發式的儲存。上述這種能符合使用者個別需求的特性，更能凸顯可寫式光碟片作為一非揮發性高密度資料儲存媒介的優點。

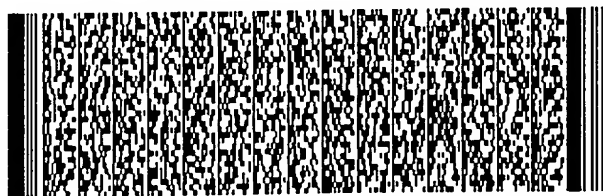
為便於內儲資訊的管理，光碟片上儲存資料的區域會被區分成許多小記錄區 (frame)；而光碟片上所儲存的資



五、發明說明 (2)

訊都會依照一定的規畫儲存在光碟片上的各記錄區中。要將資訊寫入可寫式光碟片時，光碟機必須要先確定可寫式光碟片上各記錄區的規畫情形，才能正確地將資料寫入可寫式光碟片中。為了要記錄與各記錄區相關的資訊，可寫式光碟片也有特殊的構造來記錄相關的資訊。因為各記錄區間是以分/秒等資料來區分（即某一記錄區對應於幾分幾秒），與記錄區有關之資料也被稱為時間資料（ATIP, Absolute Time In Pre-groove）。

請參考圖一。圖一為一可讀式光碟片 10 的仰視圖。如圖一即正對此反射面 13。當光碟片 10 放在光碟機（未顯示）中時，光碟機上的光學讀取頭會發出雷射光，雷射光會被反射面 13 不同部份的不同反射模式所調變，再反射回光學讀取頭；如此光碟機就能讀出對應該反射模式的訊息。順著光碟片 10 的圓弧，反射面 13 上有環繞光碟片 10 圓心的細長軌道 11。將軌道 11 進一步的一小部份放大後的樣子，請參考圖一中的附圖 1A。在可寫式光碟片中，軌道 11 可再細分為兩種軌跡，一種是用來記錄資訊的資料軌跡 12，另一種就是用來記錄光碟片 10 上各記錄區（frame）相關資訊的運動軌跡 14。資料軌跡 12 本身是順著光碟片 10 的圓弧而環繞光碟片 10 圓心的圓弧線（就像軌道 11 一樣），因為附圖 1A 是圓弧形軌道的一小部份之放大圖，故附圖 1A 中的資料軌跡 12 已呈現直線的形狀。由巨觀的角度看來（也就是圖

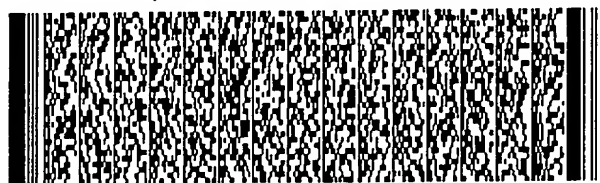


五、發明說明 (3)

一中光碟 10 的正面仰視圖所呈現的)，擺動軌跡 14 也是順著光碟片 10 之圓弧環繞光碟片 10 圓心的圓弧線，但從附圖 1A 放大後的觀點來看，擺動軌跡 14 還會沿著圓弧線（在附圖 1A 中變成像是資料軌跡 12 般的直線）呈現小幅度蜿蜒偏擺的蛇行狀。擺動軌跡 14 中蜿蜒蛇行的曲線是由兩種不同週期（即附圖 1A 中的週期 D1 及 D2）之小段曲線連貫而成。

資料軌跡 12 與擺動軌跡 14 更進一步的放大圖，請參考圖一中的附圖 1B。資料軌跡 12 中有間斷不連續的記錄記號 16；各記錄記號 16 的長度不等，與反射面 13 的反射特性也相同。而長度不等的記錄記號 16 就代表了不同的資料訊息。藉著控制記錄記號的長度，光碟片 10 就可以記錄下各種寫入光碟片 10 中的資料。另一方面，用來記錄光碟片記錄區資訊的擺動軌跡 14 則是凸出於反射面 13 的連續軌跡。請繼續參考圖二。圖二為圖一中附圖 1B 之立體結構圖。由圖二中就可以清楚看出擺動軌跡 14 是突出於反射面 13 的結構，資料軌跡 12 則位於突出之擺動軌跡 14 間所形成的溝槽 (groove) 內。

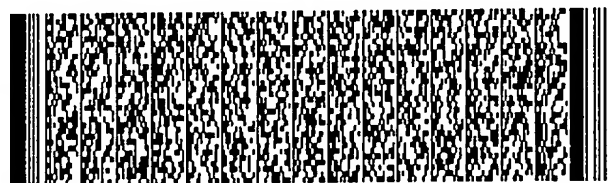
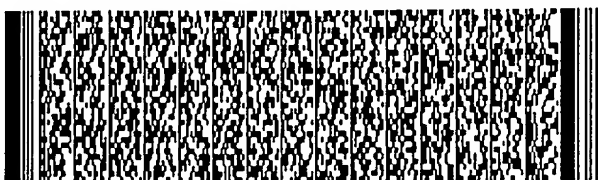
以下將進一步描述光碟機如何讀取擺動軌跡 14 內含之資訊。請參考圖三。圖三為光碟機之光學讀取頭 20 略過光碟片之反射面時之示意圖。光學讀取頭 20 上除了有讀取資料軌跡 12 上記錄記號 16 的光接收器（未圖示）之外，還有四個感測器，Sa、Sb、Sc、Sd，用來讀取擺動軌跡 14 中資



五、發明說明 (4)

訊。像在圖三中，感測器 Sa 及 Sd 的位置對應於擺動軌跡 14 的溝槽，感測器 Sb 及 Sc 的位置則對應於擺動軌跡 14 凸出於光碟片反射面的部份；因為溝槽與凸出部份的反射特性不同，感測器 Sa、Sb、Sc、Sd 感測到的雷射光反射量也不同。將感測器 Sa 至 Sd 的感測到的反射量相減並化為電氣訊號，就可得到一擺動訊號。隨著光碟片轉動，光學讀取頭 20 也會沿箭頭 18 的方向掠過光碟片的反射面，並順著軌道 11 沿路拾取各感測器的量測值。固定在光學讀取頭 20 上的感測器 Sa 至 Sd，就會隨光學讀取頭 20 之移動而掠過擺動軌跡 14 的不同蜿蜒處，而得到不同的感測值。譬如說，當光學讀取頭 20 到達位置 P1 時，本來在溝槽上方的感測器 Sa、Sd 會移動到擺動軌跡 14 凸出部份的上方；相對地本來在凸出部份上方的感測器 Sb、Sc，則會移動到溝槽上方，這樣兩感測器的感測值都會改變，將兩感測器感測值相減所得之擺動訊號也會隨之改變。

請參考圖四。圖四即為擺動訊號的波形圖，其橫軸為時間，縱軸為波形振幅的大小。如前所述，隨時間改變，圖三中的光學讀取頭 20 也會掠過擺動軌跡 14 的不同蜿蜒處，造成感測器 Sa 至 Sd 量測值也隨時間改變，由這四個感測器量測值得到的擺動訊號也會呈現隨時間改變振幅的波形，就像圖四中所示。請注意，如同前面提到過的，擺動軌跡 14 是由週期 D1 及 D2 的兩種不同週期之曲線連接而成（如圖一中的附圖 1A 與圖三中所示），所以圖四中擺動訊



五、發明說明 (5)

號也是由兩種不同週期的波形串聯而形成；圖四中擺動訊號之週期 $T1$ 及 $T2$ 就分別對應於圖三中擺動軌跡 14 曲線之週期 $D1$ 及 $D2$ 。擺動訊號中與記錄區相關的資訊，就以擺動訊號中不同週期之波形來表示。為進一步說明此點，請繼續參考圖五。

請參考圖五。圖五為與擺動訊號內含資訊有關之各訊號的波形圖。圖五之橫軸為時間，由上而下縱列的波形分別是擺動訊號 22、時間資料 (ATIP, Absolute Time In Pre-groove) 訊號 24、資料時脈 26 與時間資料 28。在圖四類似弦波之擺動訊號，在經過適當截波後，就變成圖五中方波波形的擺動訊號 22；但是圖五中方波波形的擺動訊號 22 仍然類似圖四中的擺動訊號，具有週期為 $T1$ 及 $T2$ 的不同週期之波形。在擺動訊號 22 中，週期為 $T1$ (也就是頻率為 $1/T1$) 之波形延續的時間，就對應於時間資料訊號 24 中高位準的訊號；相對地，擺動訊號 22 中週期為 $T2$ (頻率為 $1/T2$) 之波形延續的時間，就對應於時間資料訊號 24 中低位準的訊號。換句話說，與光碟片記錄區有關之時間資料，是以頻率調變 (frequency modulation) 的方式記錄在擺動訊號 22 中。擺動訊號 22 中週期 $T1$ 之波形延續之時間段就對應於時間資料訊號 24 中某一位準 (如圖五中的高位準) 的資料；擺動訊號 22 中週期 $T2$ 之波形延續之時間就對應於時間資料訊號 24 中另一位準 (如圖五中的低位準) 的資料。將擺動訊號 22 中以頻率調變記錄之資料解調變之

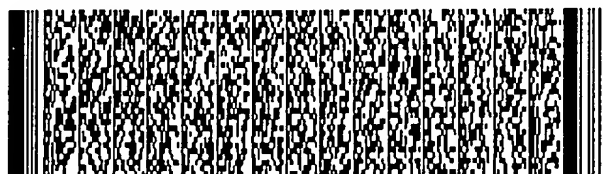


五、發明說明 (6)

後，就可得到圖五中的時間資料訊號 24。

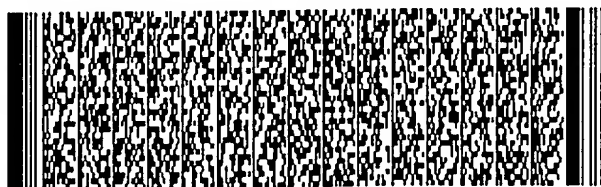
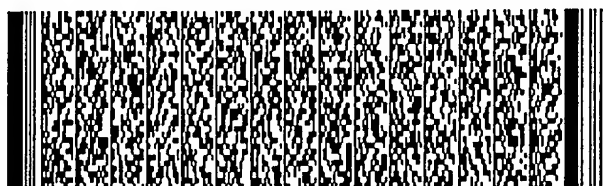
在得到圖五中的時間資料訊號 24 後，還要再配合一適當的資料時脈 26，才能由時間資料訊號 24 中讀出真正的時間資料 28。如圖五中所示，資料時脈 26 類似於時間資料時脈 24 的位元時脈 (bit clock)，可用來讀出時間資料時脈 24 中的各位元，以得到時間資料 28 中的各位元。資料時脈 26 一時脈週期的時間 T_B (如圖五中標示)，就代表時間資料時脈 24 中一位元的時間。解析時間資料 28 後，就可以取得與光碟片中各記錄區有關的資訊；在將資料寫入光碟片時，就能依據這些記錄區的資訊正確地將欲存入光碟片的資料寫入正確的記錄區中。除了時間資料訊號 24 及對應之資料時脈 26 外，光碟機還要再得到一擺動時脈 (wobble clock)，以使用回授方式輔助擺動訊號之產生。擺動時脈與擺動訊號中不同頻率 ($1/T_1$ 與 $1/T_2$) 之各週期的平均頻率有關。如前面描述過的，無論是圖四中弦波波形或是圖五中方波波形的擺動訊號，都具有複數個頻率分別為 $1/T_1$ 與 $1/T_2$ 之週期，加總各週期中的頻率可得到一平均頻率 (近似於 $(1/T_1 + 1/T_2)/2$ ，但會略有偏移)，此平均頻率就與擺動時脈有關。通常擺動時脈之頻率就是上述平均頻率的兩倍。

請參考圖六。圖六為習知技術之資料電路 30 的功能方塊圖，用來從擺動訊號 32 中得到擺動時脈 48 與時間資料訊



五、發明說明 (7)

號 52 (也就是圖五中的時間資料訊號 24)。基本上，習知之資料電路 30 類似一鎖相電路。在從感測器之量測值得到擺動訊號 32 後，會在資料電路 30 中先經過一前級處理電路 34 (通常是一除頻器) 之處理，再傳輸至相位比較器 36 的一個輸入端 36A。相位比較器 36 會比較輸入至輸入端 36A 與 36B 兩者訊號，並根據比較的結果，由輸出端 36C 輸出對應的訊號。相位比較器 36 的輸出訊號會被傳送到低通濾波器 40；低通濾波器 40 會將相位比較器 36 的輸出訊號平滑化，以輸出一控制電壓至節點 38。低通濾波器 40 輸出的控制電壓會和擺動訊號 32 中的週期有關。如前所述，擺動訊號 32 有頻率分別是 $1/T_1$ 及 $1/T_2$ 的段落；在經過相位比較器 36 之後，低通濾波器 40 也會在節點 38 輸出對應於不同頻率的不同控制電壓。隨著擺動訊號 32 中的頻率在不同的段落之間改變，此控制電壓也會呈現高低不同的波形，而此波形就會近似於時間資料訊號的波形。所以，在節點 38 的控制電壓經過波形修整器 52 之後，就能產生時間資料訊號 50。同理，若進一步將節點 38 的控制電壓平滑化 (即時域平均)，就能產生擺動時脈。故節點 38 的控制電壓在輸入擺動時脈產生器 46 之後，就能產生擺動時脈。資料電路 30 做為一鎖相電路，低通濾波器 40 輸出的控制電壓也會傳輸至壓震盪器 (VCO, Voltage Controlled Oscillator) 42，以產生一鎖相用的週期訊號，此週期訊號在經過第二級處理器 44 (通常係對應於前級處理器 34) 後，會回授至相位比較器 36 的另一個輸入端 36B，以做為一比較的標準，凸顯



五、發明說明 (8)

擺動訊號 32 各個不同頻率的段落。

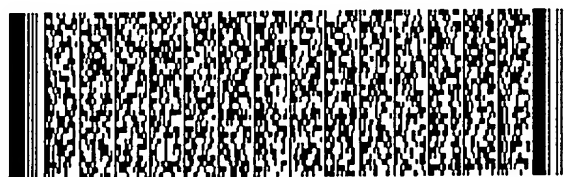
習知資料電路 30 的缺點，就是要以類比式的電路來實現。如相位比較器 36 會包含有充電電路 (charge pump circuit)，低通濾波器 40 也是用電容及電阻組成；壓控震盪器 42 也需要以類比電路來實現。在現今的技術下，光碟機中的各種資料處理及控制電路，多半以模組化、可程式化的數位電路（如資料處理晶片）來實現；要將類比式的資料電路 30 整合至數位電路中，不僅會增加電路設計、製造的困難，也會增加電路的成本。

發明概述：

因此，本發明之主要目的在於提供一種可以用數位電路來實現的資料電路及相關方法，以解決習知類比式電路之缺點。

發明之詳細說明：

請參考圖七。圖七為本發明資料電路 60 之功能方塊。本發明之主要目的，是從光碟片的擺動訊號 64 中，解析出擺動時脈 70、時間資料訊號 84 及對應的資料時脈 88。如前面所提到過的，光碟機的光學讀取頭上的感測器，會偵測光碟片上之擺動軌跡，並在適當的處理後，產生出對



五、發明說明 (9)

應的擺動訊號，如同圖五中的擺動訊號 22。資料電路 60 就是要以擺動訊號 64 (其波形與圖五中的擺動訊號 22 相同)，產生出擺動時脈 70、時間資料訊號 84 及資料時脈 88。

資料電路 60 可分為數個功能方塊，包括了用來產生參考時脈 66 的參考時脈產生器 62、計數器 72、用來產生平均數 76 的數位平均器 74、用來產生擺動時脈 70 的除頻器 68、用來產生原始時間資料訊號 80 的比較器 78、用來修整波形以產生時間資料訊號 84 的波形修整器 82，以及用來產生資料時脈 88 的同步電路 86。

本發明之資料電路 60 的工作原理及方法可描述如下。參考時脈產生器 62 會產生一頻率固定的參考時脈 66。參考時脈 66 可以是光碟機 (未圖示) 的「八至十四調變時脈」(FEM clock, Eight-to-Fourteen Modulation clock)，或是資料電路 60 工作之系統時脈。基本上參考時脈 66 的頻率會比擺動訊號 64 中的兩種頻率 ($1/T_1$ 及 $1/T_2$) 高的多。因為參考時脈 66 的頻率是固定的，參考時脈 66 中的各週期 (稱為參考週期) 的時間長度也是固定的。在得到擺動訊號 64 後，參考時脈 66 與擺動訊號 64 會輸入至計數器 72 中，計數器 72 會以參考時脈 66 為基準，計算擺動訊號 66 之各週期中具有之參考週期的數目。為更清楚說明此處之工作情形，請參考圖八。圖八為計算擺動訊號 64 中具有之參考週期的示意圖。圖八之橫軸為時間，兩個波形分別是擺動訊

五、發明說明 (10)

號 64 與計數器 72 輸出至節點 72A 之計數結果 73 的波形。

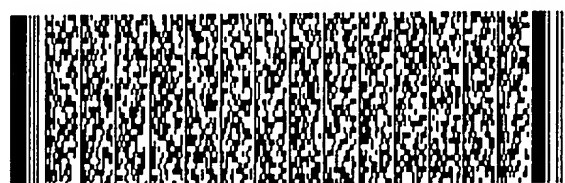
如同前面所討論過的，擺動訊號 64 中會有由不同頻率之週期組合成之時間段落。像在圖八中，擺動訊號 64 中就有以頻率 $1/T1$ 的各週期組合成之時間段落 TP2、TP4，以及由頻率為 $1/T2$ 之各週期組合成之時間段落 TP1、TP3 等等。當計數器 72 運作時，會以參考時脈 66 中的參考週期為基準，計算擺動訊號 64 中各週期具有之參考週期。請參考圖八之附圖 8A。附圖 8A 是將擺動訊號中頻率為 $1/T2$ 的一週期放大後之示意圖。由於參考時脈 66 的頻率比 $1/T1$ 及 $1/T2$ 都高，參考時脈 66 中一參考週期的時間 $T3$ 也比週期 $T1$ 及 $T2$ 小的多。因為如此，週期 $T2$ 中會包含有許多個週期 $T3$ （典型值會有上百個，實際的數值取決於參考時脈之頻率）。同理，在附圖 8B 中，擺動訊號 64 中一頻率為 $1/T1$ 之週期中也會有許多個週期為 $T3$ 的參考週期。計數器 72 以參考時脈為基準，計算擺動訊號 64 各週期中具有之參考週期後，會將計數結果 73 輸出至節點 72A。如圖八中所示之計數結果 73 的時序，因為週期 $T2$ 的時間較短（即頻率較高），週期 $T2$ 中具有之參考週期也比較少；對應於擺動訊號 64 中頻率為 $1/T2$ 的時間段落 TP1 及 TP3，計數結果 73 也會較低。相對地，週期 $T1$ 較長，故週期 $T1$ 中具有之參考時脈也會比較多；對應於擺動訊號 64 中頻率為 $1/T1$ 的時間段落 TP2 及 TP4，計數結果 73 也會比較高。由計數結果 73 可看出，計數結果 73 已經呈現出類似時間資料訊號的波形；對

五、發明說明 (11)

應於擺動訊號 64 中不同頻率之段落，計數結果 73 也會有不同的訊號位準。

由計數器 72 得到的計數結果 73，一方面會輸入至數位平均器 74，得到計數結果的長期平均 (long-term average)，即平均數 76。平均數 76 對應之訊號位準，也呈現在圖八之計數結果 73 的波形圖中。如前面討論過的，這個平均數 76 會和擺動時脈 70 有關。因為擺動時脈 70 的頻率會對應於擺動訊號 64 中各週期之頻率加總後的平均頻率 (通常擺動時脈 70 之頻率會取為該平均頻率的兩倍)，而平均數 76 又是擺動訊號 64 各週期中具有之參考週期之平均值，所以只要將參考時脈經過除頻器 68 適當的除頻，就可得到擺動時脈 70。若要取得頻率為該平均頻率兩倍之擺動時脈 70，除頻器 68 的除頻比率就是平均數 76 的一半。換句話說，只要將參考時脈 66 除以二分之一的平均數 76，就可得到頻率為該平均頻率兩倍的擺動時脈 70 了。擺動時脈 70 會由資料電路 60 輸出，以便讓光碟機控制光碟片轉動的轉速。

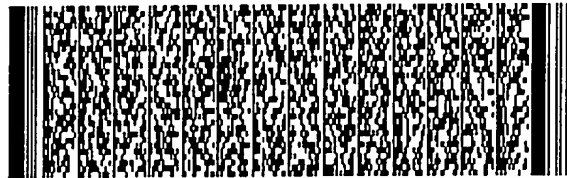
另一方面，計數結果 73 也可用來產生時間資料訊號。同前面討論過的，計數結果 73 本身的波形已經近似於時間資料訊號的波形，只要將計數結果 73 連同平均數 76 一起輸入至比較器 78，比較器 78 就會將計數結果 73 與平均數 76 比較，讓計數結果 73 中大於平均數 76 的時間段落形成高位



五、發明說明 (12)

準，而計數結果 73 小於平均數 76 的時間段落形成低位準。而比較器 78 將計數結果 73 與平均數 76 比較的結果，會輸出成原始時間資料訊號 80。因為原始時間資料訊號 80 可能會和擺動時脈 70 不同步、其波形也可能受突波 (glitch) 之干擾，所以原始時間資料訊號 80 會再輸入至波形修整器 82 中，波形修整器 82 會再根據擺動時脈 70 的觸發，得到與擺動時脈 70 同步之時間資料訊號。至於同步的方法，請參考圖九。圖九為原始時間資料訊號 80、擺動時脈 70 與時間資料訊號 84 的波形圖；圖九的橫軸即為時間。在圖九中可見原始時間資料訊號 80 尚未與除頻器 68 產生的擺動時脈 70 同步，此時波形修整器 82 可依擺動時脈 70 的觸發，在擺動時脈 70 的負緣 70A 對原始時間資料訊號 80 重新取樣而得到時間資料訊號 84。如在時點 t_a ，波形修整器 82 會依照擺動時脈 70 負緣 (falling edge) 的觸發而在原始時間資料訊號 80 中取樣到低位準的訊號，並對應地在時間資料訊號 84 中維持低位準。到了時點 t_b ，波形修整器 82 又會再一次的依照擺動時脈 70 負緣的觸發而取樣到原始時間資料訊號 80 中的高位準，於是波形修整器 82 會對應地將時間資料訊號 84 的訊號準位改變成高位準。這樣一來時間資料訊號 84 的升緣 (rising edge) 就會和擺動時脈 70 的負緣對齊而達到同步。另外波形修整器 82 也會修整原始時間資料訊號 80 中的因突波 (glitch) 造成的缺陷。

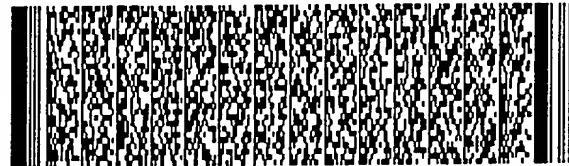
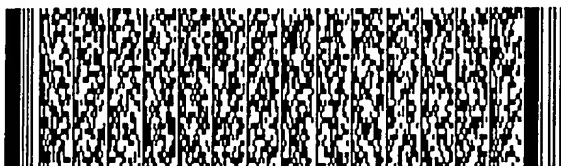
經過波形修整器 82，本發明的資料電路 60 已經由擺動



五、發明說明 (13)

訊號 64 中解出與擺動時脈 70 同步的時間資料訊號 84。時間資料訊號 84 與擺動時脈 70 再同時輸入同步電路 86 之後，就能產生出對應於時間資料訊號 84 的資料時脈 88。同步電路 86 產生資料時脈 88 的原理，可參考圖十。圖十為同步電路 86 內部之功能方塊圖。同步電路 86 以時間資料 84、擺動時脈 70 為輸入，並以資料時脈 88 為輸出。同步電路 86 中有一用來產生狀態訊號 92 的狀態產生器 90 以及一用來產生資料時脈 88 的週期計數器 94。狀態產生器 90 可在擺動時脈 70 的觸發下，根據時間資料訊號 84 的訊號位準產生狀態訊號 92。週期計數器 94 可依擺動時脈 70 的觸發而累加計數，依計數之值產生資料時脈 88，並受狀態訊號 92 之控制重設 (reset) 計數。

為說明同步電路 86 的工作原理，請先參考圖十一。圖十一為狀態產生器 90 之狀態改變機制的示意圖。圖十一中的「1」代表高位準，「0」代表低位準。依照擺動時脈 70 升緣之觸發，狀態產生器 90 會偵測時間資料訊號 84 中的訊號位準。若時間資料訊號 84 為低位準（即「0」），則狀態產生器 90 產生的狀態訊號 92 同樣會維持於「0」；一旦時間資料訊號 84 改變為高位準的「1」，狀態產生器 90 的狀態訊號 92 也會改變至「1」。若時間資料訊號 84 的訊號位準維持不變，狀態訊號 92 也會維持於原來的訊號位準。若時間資料訊號 84 的位準由「1」變為「0」，狀態訊號 92 的位準也會由「1」回到「0」。



五、發明說明 (14)

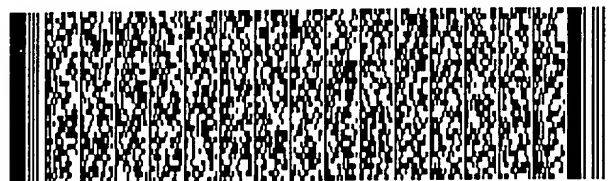
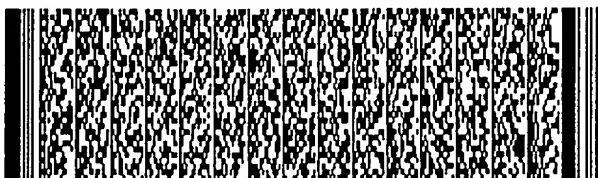
請參考圖十二。圖十二為時間資料訊號 84、擺動時脈 70、狀態訊號 92、週期計數器 94 之計數 96、資料時脈 88 的波形時序圖；圖十二之橫軸即為時間。如前所述，狀態產生器 90 會依照擺動時脈 70 升緣之觸發，由時間資料訊號 84 的訊號位準來決定狀態訊號 92 的訊號位準。向在時點 t_c 之前，時間資料訊號 84 為低位準，狀態訊號 92 也維持於低位準。到了時點 t_c 時，狀態產生器 90 會依擺動時脈 70 升緣之觸發而跟隨時間資料訊號 84，將狀態訊號 92 由低位準改變成高位準。在時點 t_c 之後，因為時間資料訊號 84 維持在高位準，狀態訊號 92 也一直維持在高位準，直到時點 t_d 才會跟隨時間資料訊號 84 改變其訊號位準。每次當狀態產生器 90 的狀態改變時，週期計數器 94 就會重設其計數 96 之值。像在時點 t_c 及 t_d 之後，計數 96 之值又會重新由 1 開始，根據擺動時脈 70 之觸發而累加計數。而週期計數器 94 在計數 96 為某些定值的時候，就會觸發資料時脈 88 中的一個週期。以圖十二為例，因為時間資料訊號 84 中代表一位元的時間 TB 會有 6 個擺動時脈 70 的週期，所以週期計數器 94 會在計數 96 之值為 3、 $3+6$ （即 9）、 $3+2*6$ （即 15）等地方觸發資料時脈 88 的週期。這樣一來，就能產生用來解讀時間資料訊號 84 中各位元的資料時脈 88 了。請注意，為了方便本發明技術的具體揭露，在圖十二中，是以時間資料訊號 84 一位元之時間相當於 6 個擺動時脈 70 的週期為例。在更一般的情形下，若時間資料訊號 84 中一位元的時間有 N 個

五、發明說明 (15)

擺動時脈 70 的週期，那麼週期計數器 94 可在計數 96 之值為 $N/2$ 、 $N/2+N$ 以及 $N/2+2N$ 時觸發資料時脈 88 中的週期。請注意這些計數值之間互相相差 N ，也就是一位元的時間中所具有的擺動時脈週期之個數。至於 N 之值為何，會在除頻器 68 產生擺動時脈 70 時就決定好。

由上述對本發明技術之討論可知，本發明只要以計數器、可由時脈觸發致動的邏輯區塊等等業界熟知的數位構築電路就能由擺動訊號 64 中得到擺動時脈 70、時間資料訊號 84 與對應的資料時脈 88。光碟機根據這些訊號，就能適當地控制光碟片轉動的速度，並解讀出可寫式光碟片上與記錄區相關的資訊，以便將要寫入光碟片之資料正確地寫入各記錄區中。值得一提的是，本發明技術可輕易使用於常角速度 (CAV, Constant Angular Velocity) 及常線速度 (CLV, Constant Linear Velocity) 兩種不同的光碟機控制模式。

相較於習知以類比式鎖相電路實現的資料電路，本發明之技術可用數位邏輯區塊加以實現，能方便地整合入光碟機的數位式控制晶片，電路之設計、模擬及生產製造也沿數位電路模組化的方式進行，不僅能加快研發製造的時程，也能降低成本。



圖式簡單說明

圖式之簡單說明：

圖一為一典型可讀式光碟片的仰視圖。

圖二為圖一中光碟片反射面之立體結構圖。

圖三為光學讀取頭讀取圖一中光碟片之擺動軌跡的示意圖。

圖四為擺動訊號之波形圖。

圖五為擺動訊號、時間資料訊號、資料時脈與時間資料之時序圖。

圖六為習知資料電路的功能方塊圖。

圖七為本發明資料電路之功能方塊圖。

圖八為圖七中擺動訊號與計數器輸出之波形圖。

圖九為圖七中原始時間資料訊號、擺動時序與時間資料訊號的波形圖。

圖十為圖七中同步電路之功能方塊圖。

圖十一為圖十中狀態產生器狀態改變情形的示意圖。

圖十二為圖七中資料時脈與其他相關訊號之波形時序圖。

圖式之符號說明：

60 本發明之資料電路

64 擺動訊號

68 除頻器

62 參考時脈產生器

66 參考時脈

70 擺動時脈



圖式簡單說明

72 計數器

76 平均數

80 原始時間資料訊號

84 時間資料訊號

88 資料時脈

92 狀態訊號

96 計數

Sa、Sb、Sc、Sd

74 數位平均器

78 比較器

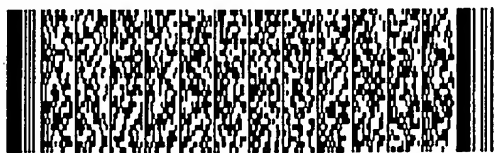
82 波形修整器

86 同步電路

90 狀態產生器

94 週期計數器

感測器



六、申請專利範圍

1. 一種時脈還原的方法，用來根據一參考時脈而由一擺動訊號還原出一資料時脈與一時間資料訊號，其中該資料時脈係與該時間資料訊號中之各位元同步，該參考時脈中具有複數個週期固定之參考週期；而該方法包含有：

計算該擺動訊號之每一週期中，具有一參考週期的個數並產生一對應之計數結果；

根據該計數結果之長期平均 (long-term average) 產生一平均數；

根據該平均數與該參考時脈產生一擺動時脈；

根據該平均數與該計數結果以產生該時間資料訊號；

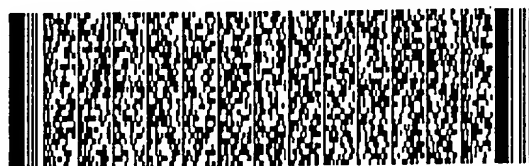
及

根據該時間資料時脈與該擺動時脈產生該資料時脈。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該擺動時脈係由該參考時脈根據該平均數除頻所產生。

3. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中當產生該時間資料訊號時，係比較該計數結果與該平均數以產生一對應之比較結果，並根據該擺動時脈修整該比較結果之波形以產生該時間資料訊號。

4. 如申請專利範圍第 3 項之方法，其中該時間資料訊號有一第一訊號及一第二訊號，該第一訊號延續之時間係對應於該擺動訊號中具有參考週期個數大於該平均數之週



六、申請專利範圍

期；而該第二訊號延續之時間係對應於該擺動訊號中具有參考週期個數小於該平均數之週期。

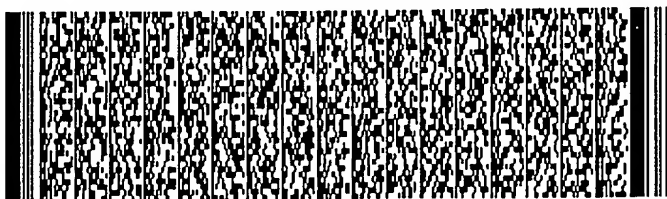
5. 如申請專利範圍第4項之方法，其中當產生該資料時脈時，係根據該時間資料訊號與該擺動時脈同步之結果，來產生該資料時脈。

6. 一種產生時脈之資料電路，用來根據一參考時脈與一擺動訊號(wobble signal)產生一擺動時脈，其中該參考時脈中具有複數個週期固定之參考週期；而該資料電路包括有：

- 一計數器，用來根據該參考時脈計數該擺動訊號；
- 一數位平均器，電連於該計數器，用來平均該計數器之輸出以產生一平均值；以及
- 一除頻器，用來根據該平均值對該參考時脈除頻以產生該擺動時脈(wobble clock)。

7. 如申請專利範圍第6項之資料電路，其另包含有一比較器，用來比較該計數器之輸出與該平均值，以產生一時間資料訊號。

8. 如申請專利範圍第7項之資料電路，其中該時間資料訊號有一第一訊號及一第二訊號，該第一訊號延續之時間係對應於該擺動訊號中具有參考週期個數大於該平均數之



六、申請專利範圍

週期；而該第二訊號延續之時間係對應於該擺動訊號中具有參考週期個數小於該平均數之週期。

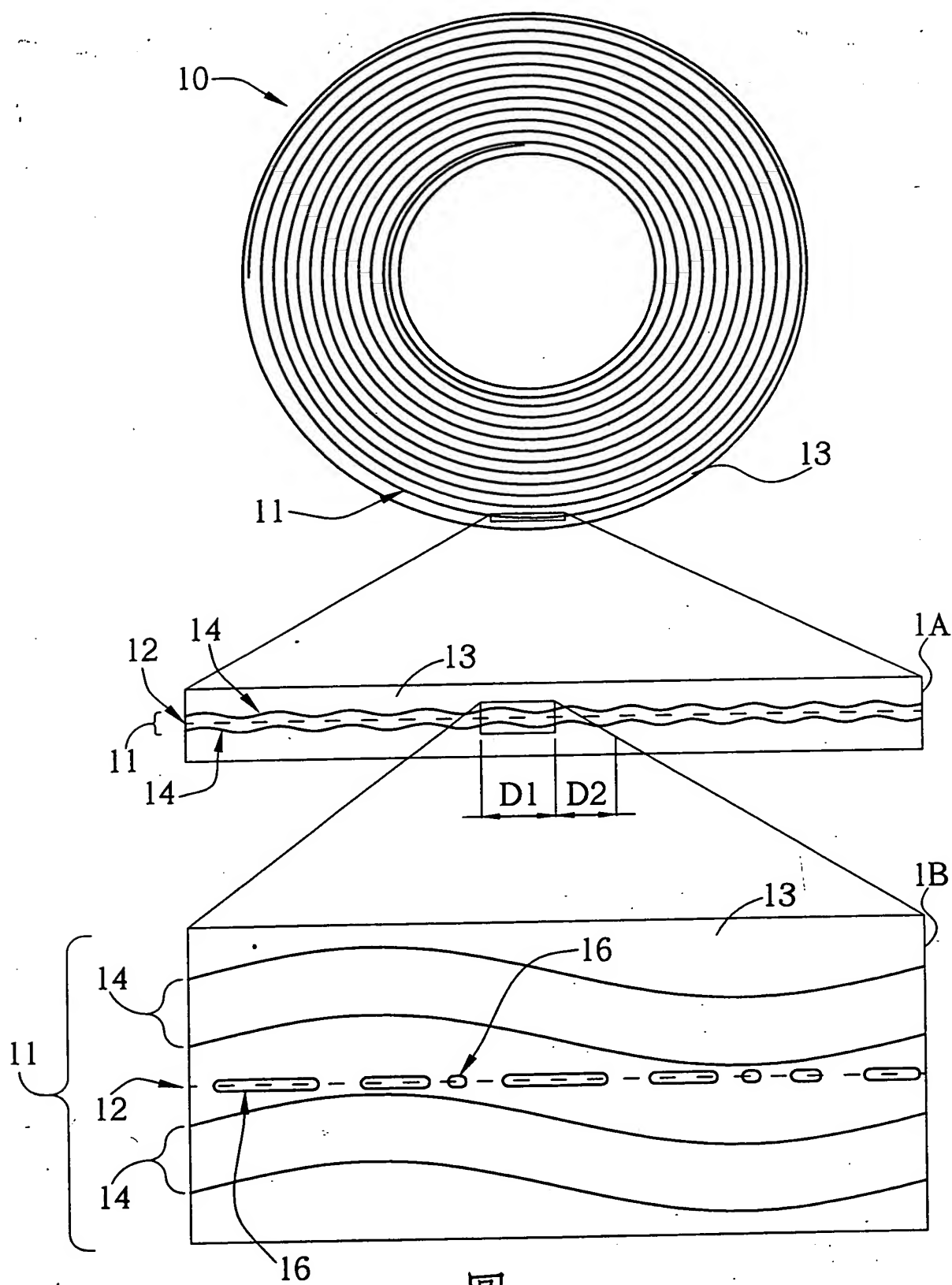
9. 如申請專利範圍第7項之資料電路，其另包含有一波形修整器，電連於該除頻器與該比較器，用來使該時間資料訊號與該擺動訊號同步。

10. 如申請專利範圍第6項之資料電路，其另包含有一同步電路，用來根據該擺動時脈的觸發，產生一與該時間資料訊號同步之資料時脈。

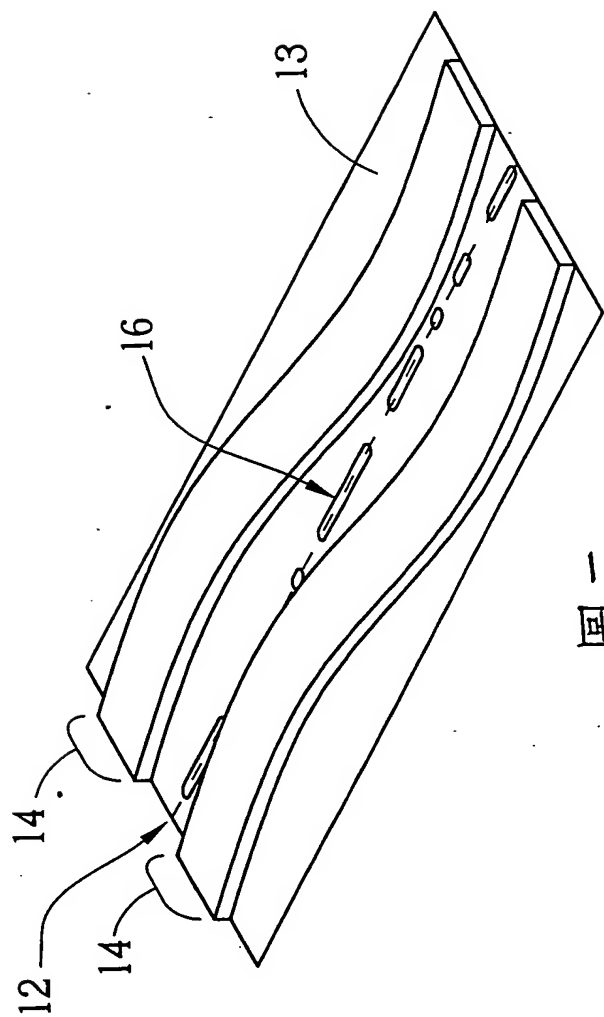
11. 如申請專利範圍第10項之資料電路，其中該同步電路另包含一狀態產生器，用來根據該擺動時脈觸發時該時間資料之訊號位準，產生一對應之狀態訊號；當該時間資料訊號改變訊號位準時，該狀態訊號之狀態會根據該擺動時脈之觸發而隨該時間資料訊號改變。

12. 如申請專利範圍第11項之資料電路，其中該同步電路另包含有一週期計數器，用來根據該狀態訊號計數該擺動時脈具有的週期，以產生該資料時脈。

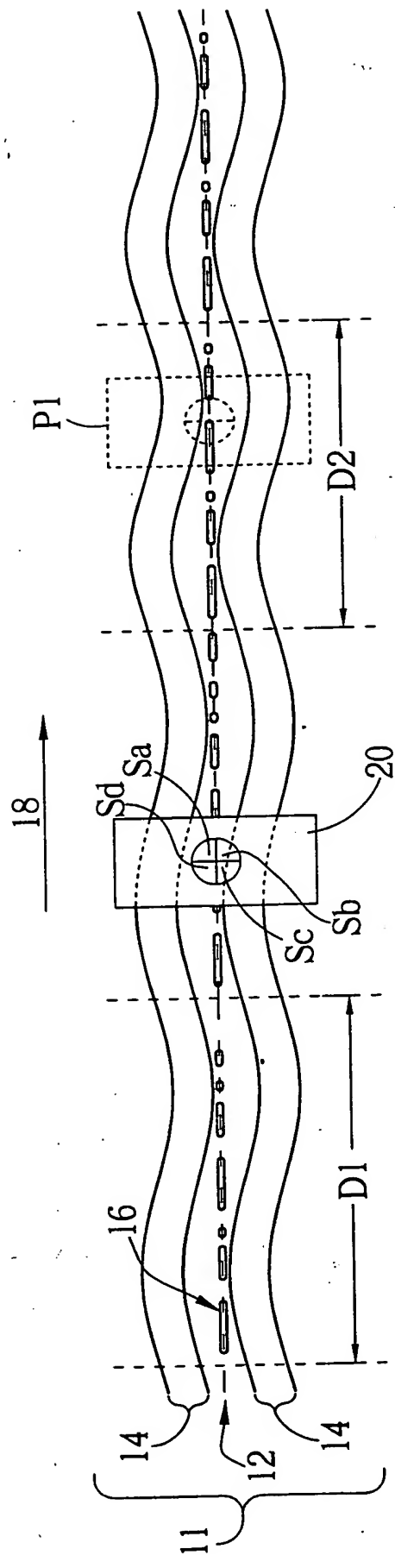




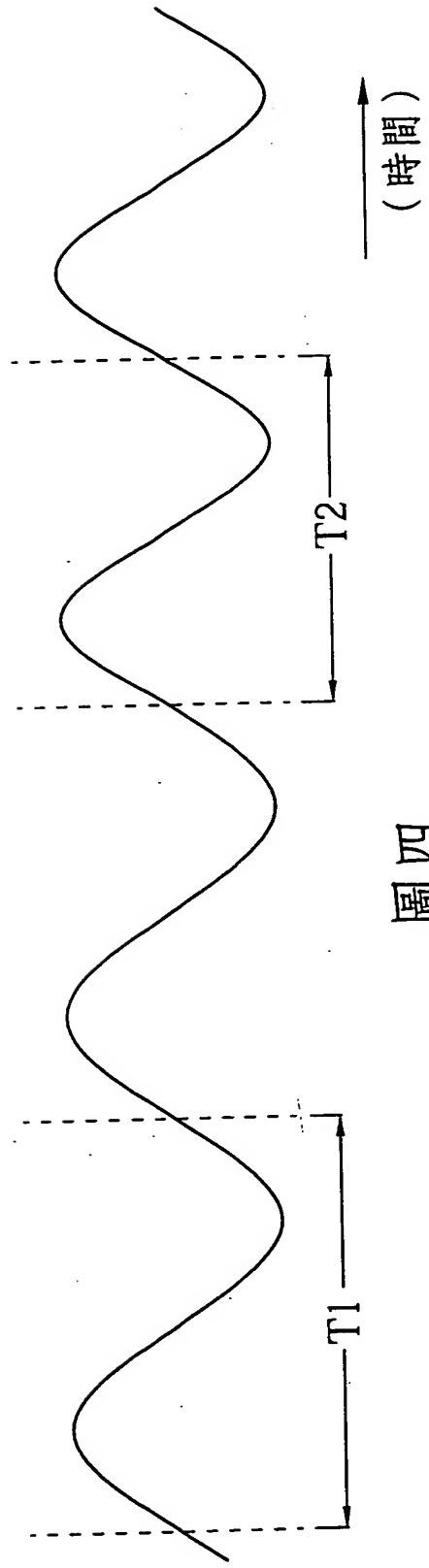
圖一



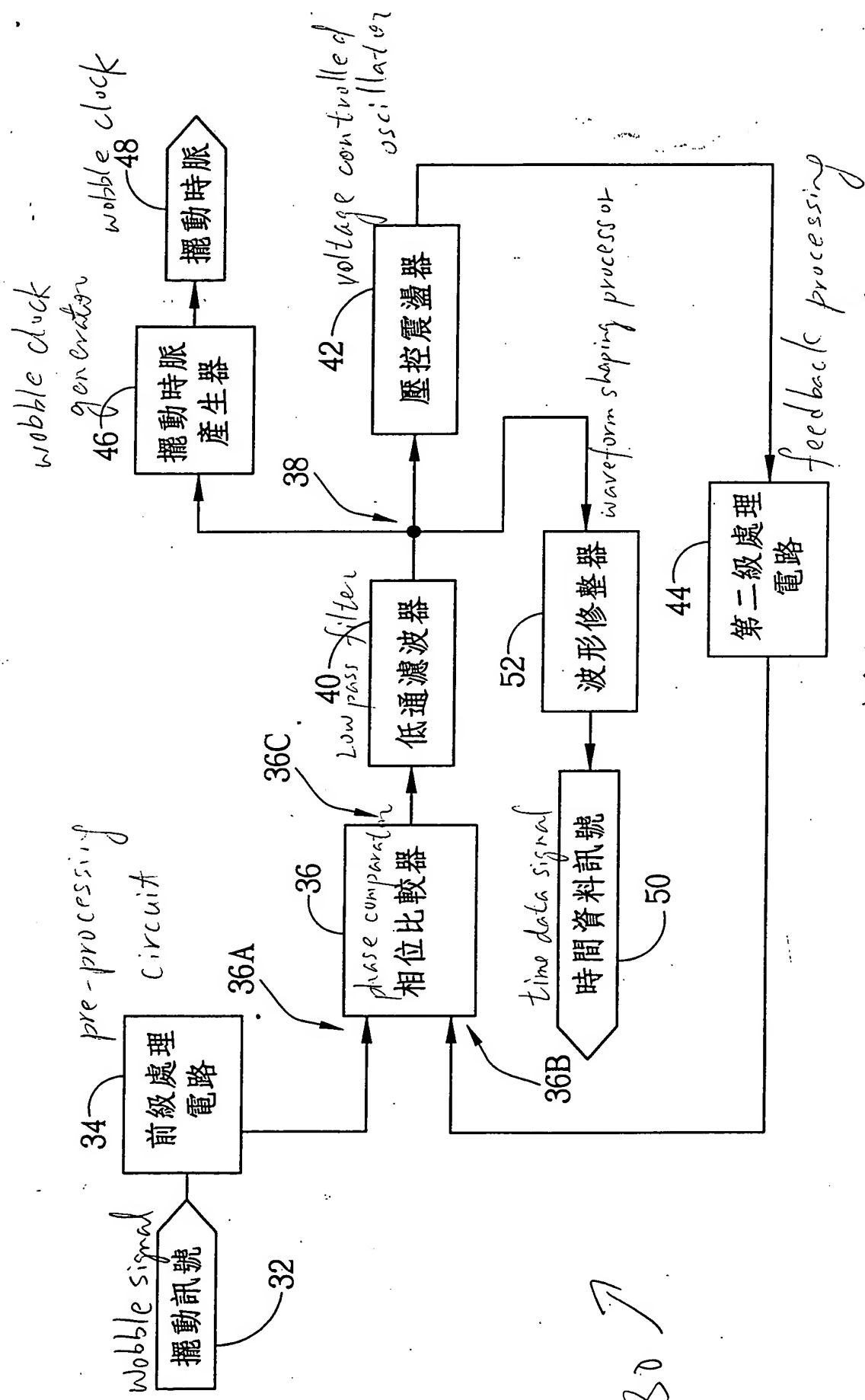
圖二



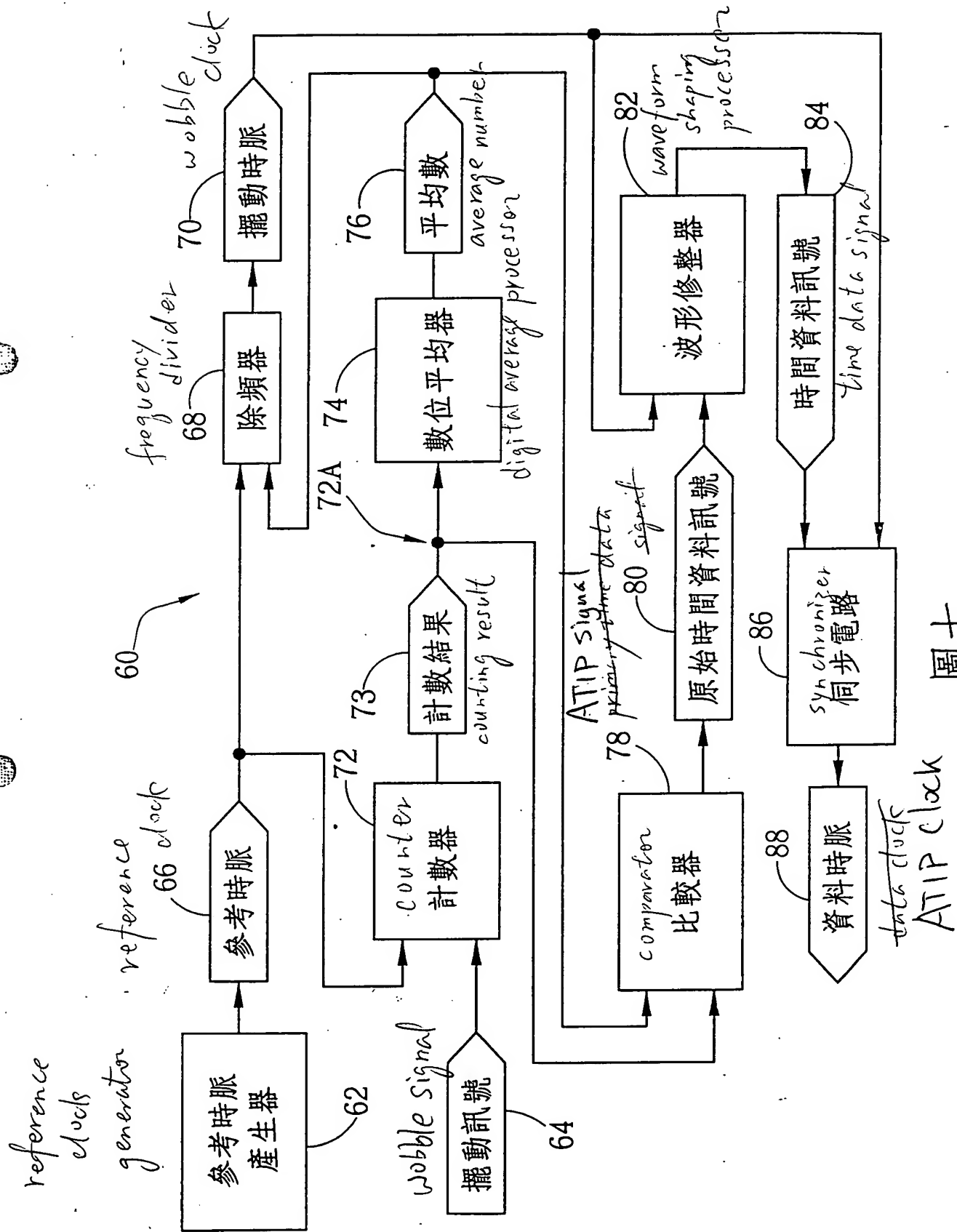
圖三

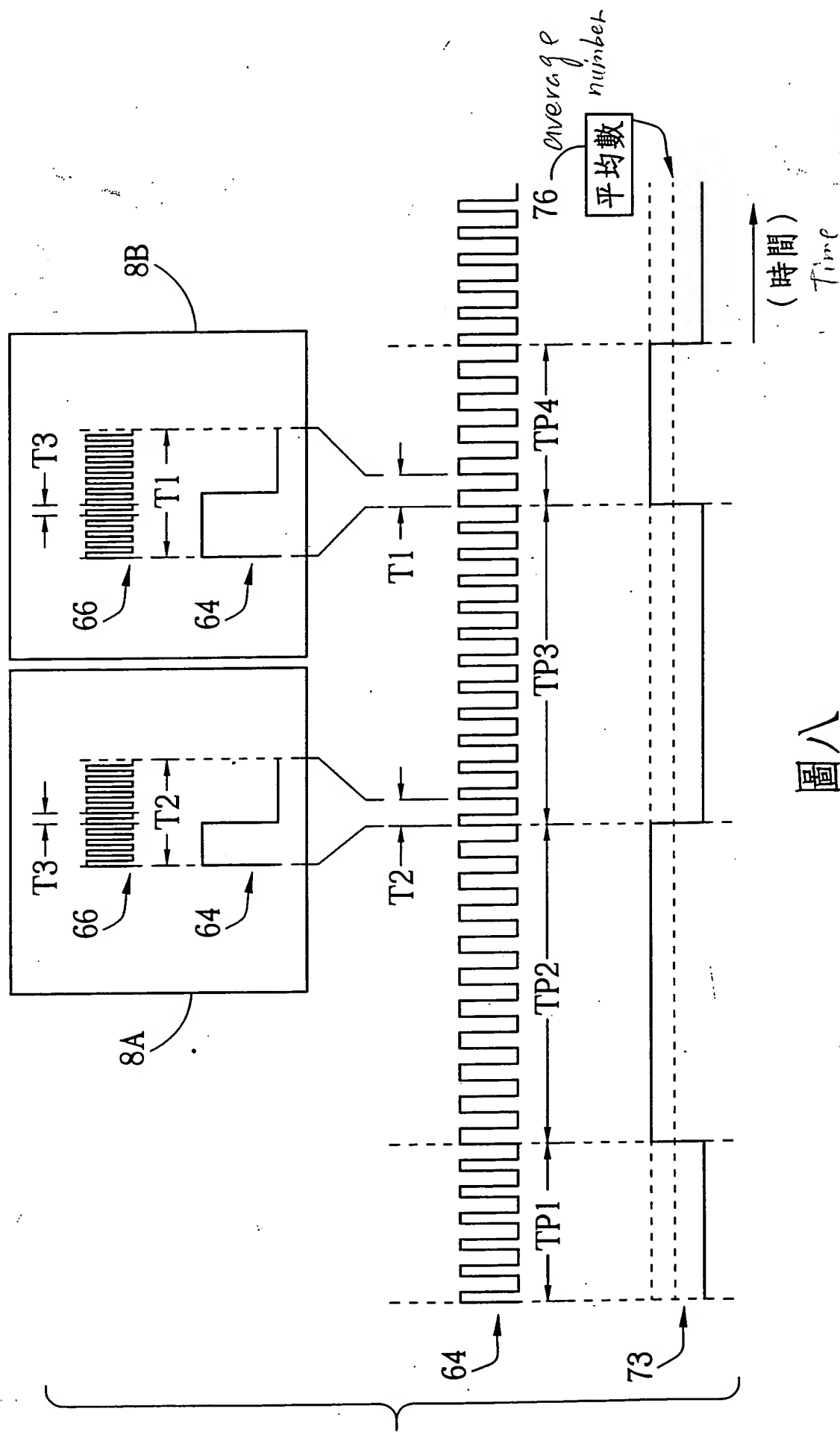


圖四

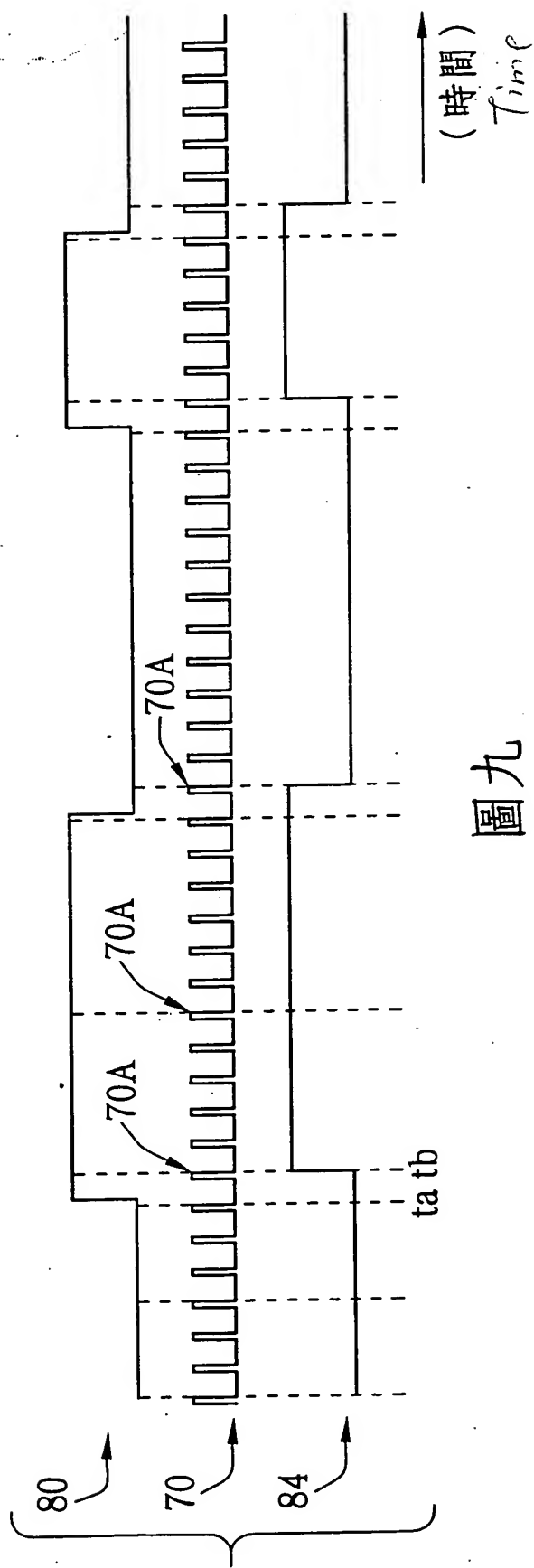


圖六 Prior Art

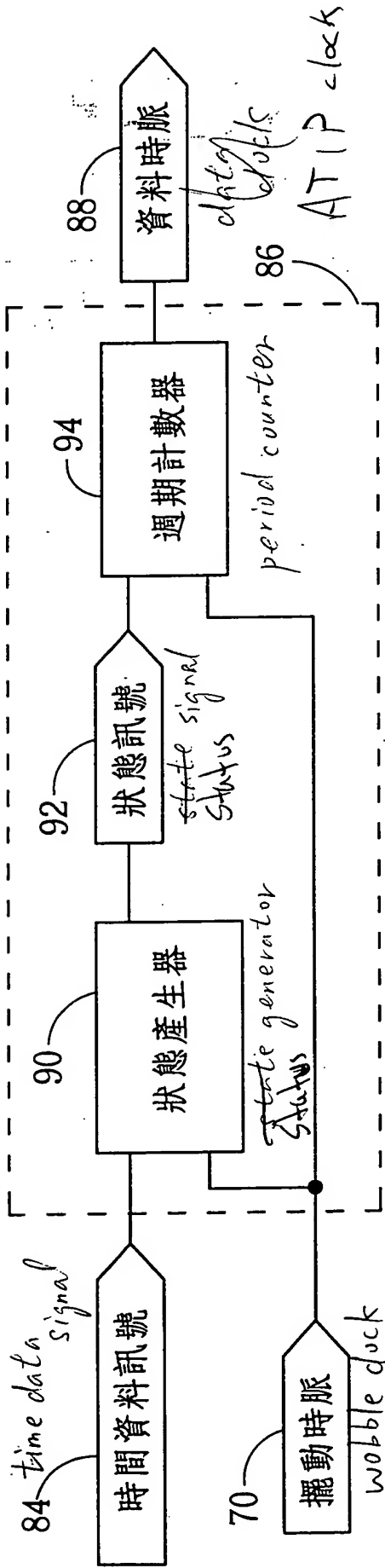




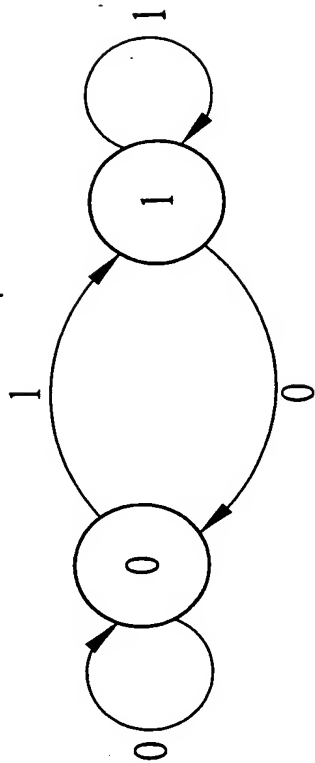
圖八



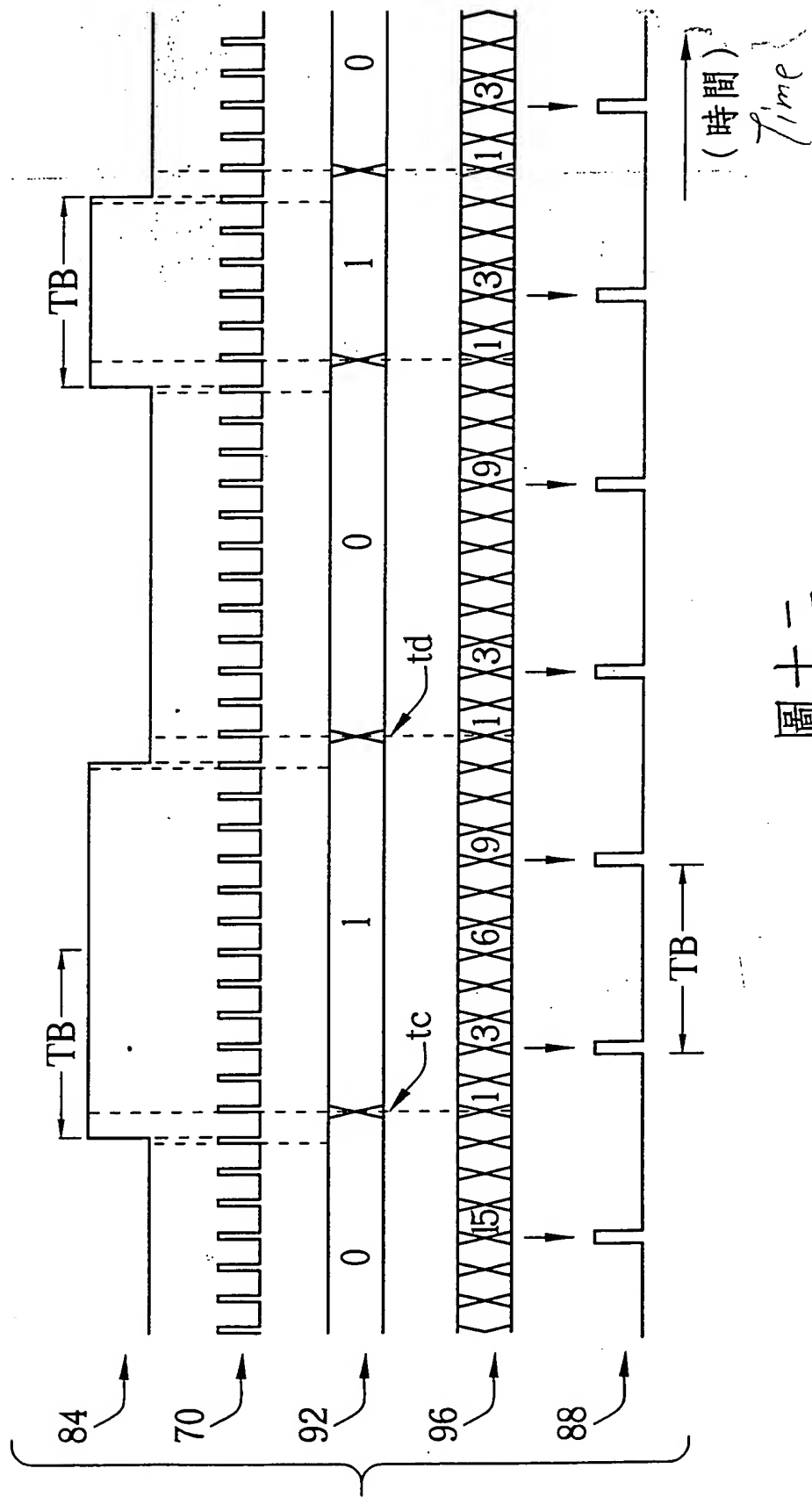
圖九



圖十



—
十
圖



圖十二

第 1/25 頁



第 2/25 頁



第 2/25 頁



第 3/25 頁



第 4/25 頁



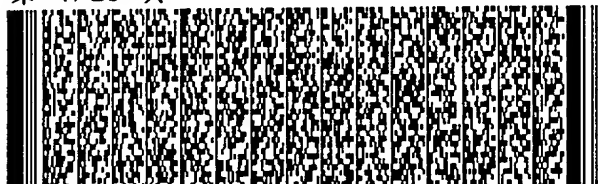
第 6/25 頁



第 6/25 頁



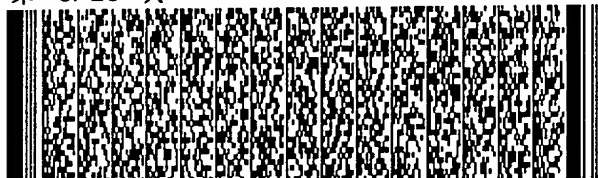
第 7/25 頁



第 7/25 頁



第 8/25 頁



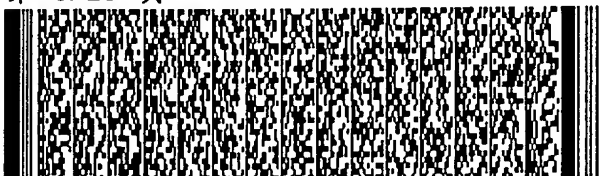
第 8/25 頁



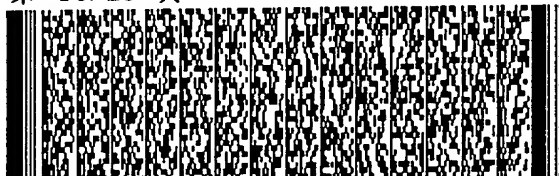
第 9/25 頁



第 9/25 頁



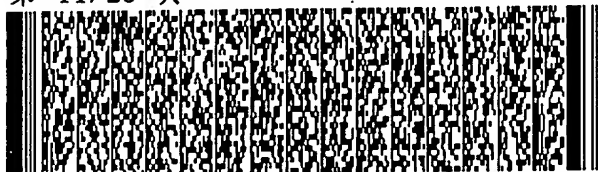
第 10/25 頁



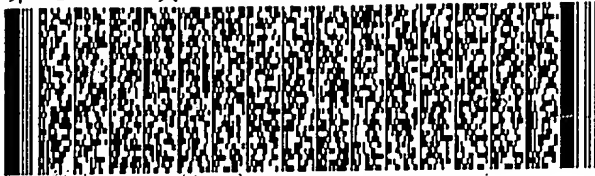
第 10/25 頁



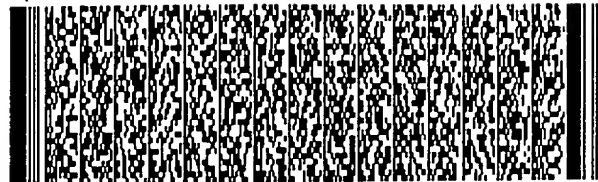
第 11/25 頁



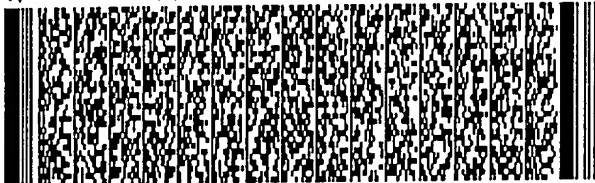
第 11/25 頁



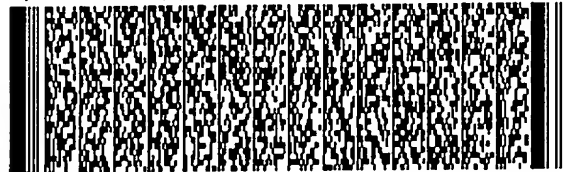
第 12/25 頁



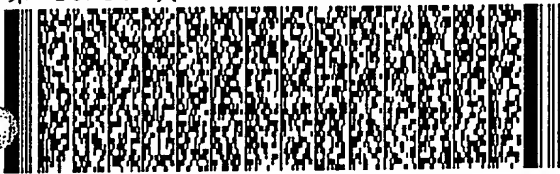
第 12/25 頁



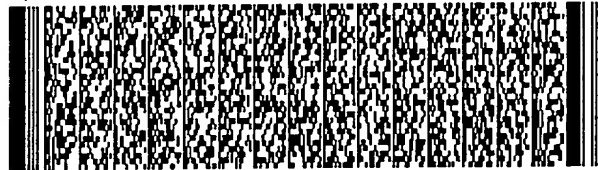
第 13/25 頁



第 13/25 頁



第 14/25 頁



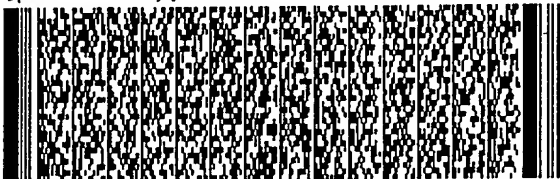
第 14/25 頁



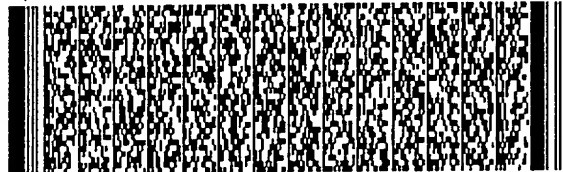
第 15/25 頁



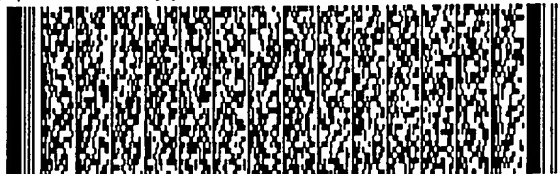
第 15/25 頁



第 16/25 頁



第 16/25 頁



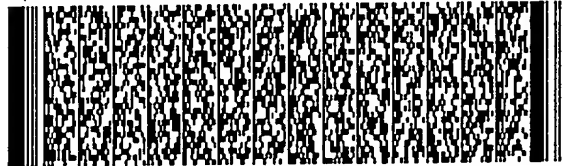
第 17/25. 頁



第 17/25 頁



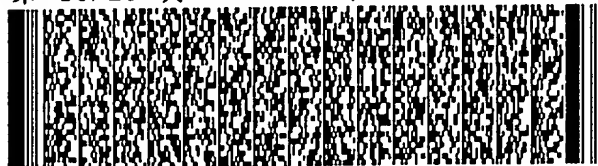
第 18/25 頁



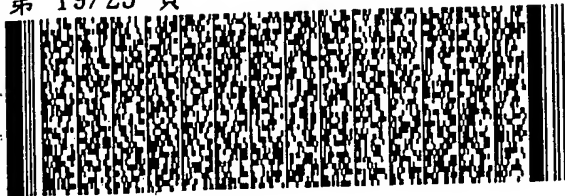
第 18/25 頁



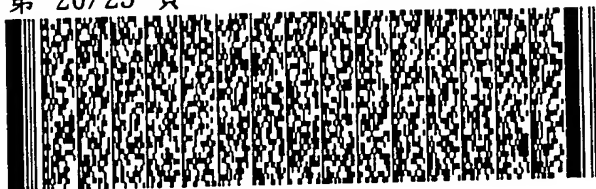
第 19/25 頁



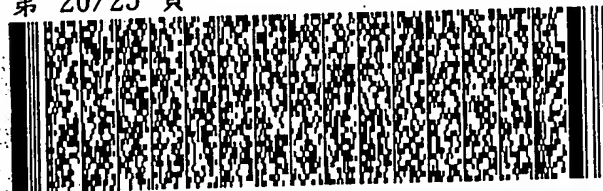
第 19/25 頁



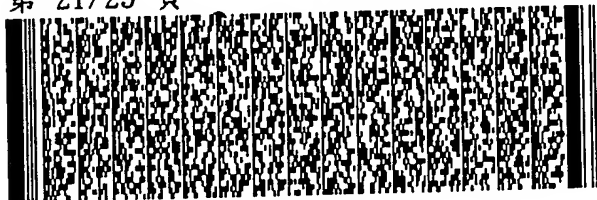
第 20/25 頁



第 20/25 頁



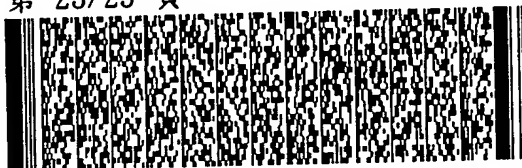
第 21/25 頁



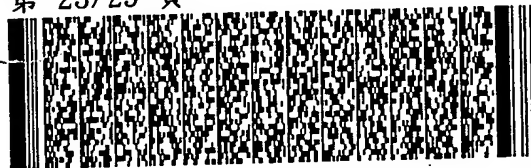
第 22/25 頁



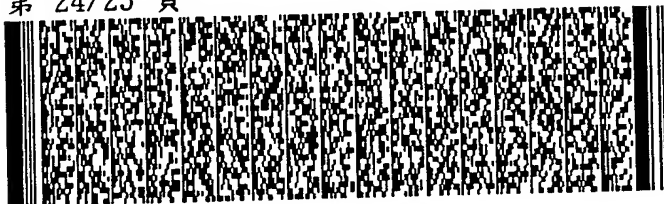
第 23/25 頁



第 23/25 頁



第 24/25 頁



第 25/25 頁

